

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

JC971 U.S. PTO
10/098597

03/18/02

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申 請 日：西元 2001 年 12 月 10 日
Application Date

申 請 案 號：090130465
Application No.

申 請 人：威盛電子股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 3 月 8 日
Issue Date

發文字號：09111003556
Serial No.

申請日期：

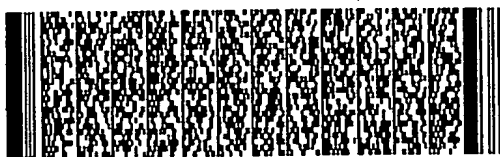
案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

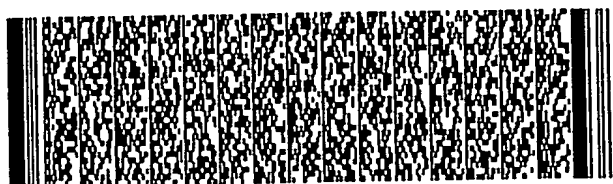
一、 發明名稱	中文	可自動切換路徑之USB控制電路
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 江晉毅 2. 賴清蒼
	姓名 (英文)	1. 2.
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣新店市中正路533號8樓 2. 台北市大湖街131巷2弄2號7樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 威盛電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣新店市中正路五三五號八樓
	代表人 姓名 (中文)	1. 王雪紅
	代表人 姓名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：可自動切換路徑之USB控制電路)

本發明係有關於一種USB 控制電路，尤指一種可自動切換路徑之USB 控制電路，其主要構造包含有：複數個用以連接各式USB裝置之USB接頭，各USB接頭分別連接一USB收發器，再由USB收發器連接USB 控制器，藉由USB控制器而可驅動及控制連接於USB接頭之USB裝置，各USB 收發器分別連接有一埠路徑控制器，另設有至少一連接高速 USB 控制器之高速USB收發器，分別透過一切換裝置與各USB接頭連接，各高速USB 收發器並連接到埠路徑控制器，而各埠路徑控制器則連至一高速裝置路徑控制器，由該高速裝置路徑控制器配合各埠路徑控制器而可自動將連接有高速USB裝置之USB接頭控制路徑切換至高速USB 收發器而由高速USB控制器驅動者。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

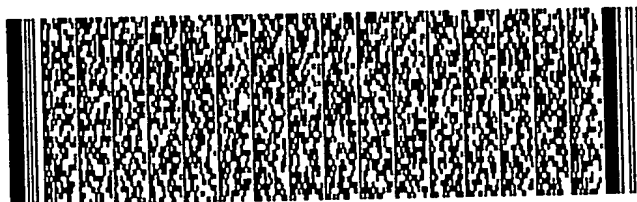
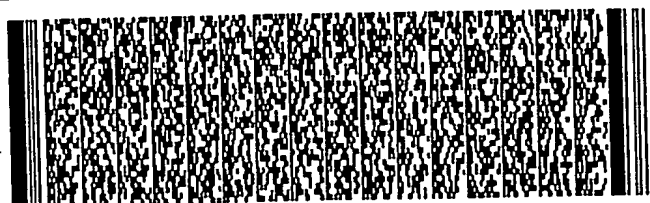
五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種USB 控制電路，尤指一種可自動切換路徑之USB 控制電路，其主要係利用一高速裝置路徑控制器配合埠路徑控制器及各切換裝置而可自動將連接有高速USB 裝置之USB 接頭控制路徑切換到高速USB 收發器而由高速USB 控制器驅動控制者。

近年來，由於資訊相關產業的高度發展以及人們對資訊產品運算及傳輸速度的要求日益增加，使得以往業者所習用的USB 1.1 (Universal Serial Bus) 規格的匯流排技術已不敷使用，在業者不斷精益求精的研發改良下，終於有可大量提高傳輸速率的新規格面世。

由於USB 規格具有即插即用 (Plug-And-Play ; PNP)、最多可串連127 件USB 裝置、可提供5V 的電力，以及只需佔用一個IRQ 等優點，而受到廣大使用者的喜愛。以往所使用的USB 1.1 規格之傳輸速率包含低速 (Low speed) 的1.5Mbps 及全速 (Full speed) 的12Mbps 兩種速率，對於一般的慢速裝置如鍵盤、滑鼠，以及音訊裝置等已足夠使用，然而對於處理圖片、視訊與資料之存取等裝置則仍嫌不足，故而傳輸速率高達480Mbps 的高速USB (USB 2.0) 規格一經推出即收到熱烈的回響。

然而，目前尚有許多電腦的週邊配備及傳統的慢速輸出輸入裝置仍需使用USB 1.1 規格，部份業者採取的解決方案係如第1 圖所示，以可連接四個USB 裝置之設計而言，其主要構造係包含有一第一USB 接頭 (pad) 1 2 1 連接一第一USB 埠 1 4 1、一第二USB 接頭 1 2 3 連接一第二US



五、發明說明 (2)

B埠143、一第三USB接頭125連接一第三USB埠145及一第四USB接頭127連接一第四USB埠147、一高速USB控制器(Enhanced Host Controller)13、一第一USB控制器(Universal Host Controller)15及一第二USB控制器17。其中各USB埠中各設有一高速USB收發器(Transceiver)16、一USB收發器18及一埠路徑控制器(Prot Routing Logic)19。

藉由高速USB收發器16與USB收發器18連接到各USB接頭而可對連接於USB接頭之USB裝置做資料之傳輸與控制之動作，而另一方面高速USB收發器16與USB收發器18分別透過埠路徑控制器19連接到高速USB控制器13或第一USB控制器15及第二USB控制器17之其中之一。如此即可透過一高速USB裝置偵測程序(chirp sequence)判斷該USB接頭所連接之USB裝置是否為高速USB裝置，並藉由該埠路徑控制器19將該USB接頭之控制權切換至USB控制器或高速USB控制器，以發揮裝置應有的傳輸效率。

由於在USB 1.1 UHCI(Universal Host Controller Interface)規格中，一控制器只能控制兩個USB埠，而另一介面規格OHCI(Open Host Controller Interface)雖無限制，但實務上最多只做到控制三個USB埠，故需有兩個USB控制器，而高速USB控制器則可控制多個USB埠。

上述之構造雖可達到自動切換控制路徑的功效，讓使用者免於插接錯誤之困擾，但卻必須每一接頭配置一高速USB收發器，由於一高速USB收發器與一USB收發器其佔用



五、發明說明 (3)

晶片之面積比約為 10 : 1，而目前之設計一般內建有六個 USB 接頭，每一接頭配置一高速 USB 收發器將使晶片面積大幅增加，不僅有違現代輕薄短小之設計原則，亦使生產成本大幅增加。又，一般而言一部電腦同時插接兩部高速 USB 裝置已屬頗高之利用率，高速裝置同時插接所有 USB 接頭的機會更是少之又少，故上述之設計實造成極為可觀的資源浪費。

為了減少資源浪費，可設計高速 USB 收發器之數量少於 USB 接頭的數量，但此一方式將會限制高速 USB 裝置僅能使用在特定之 USB 接頭，若使用者無法分辨各 USB 接頭是否有連接到高速 USB 收發器，而誤將高速 USB 裝置連接到未連接高速 USB 收發器之接頭，將使該高速 USB 裝置無法發揮其應有之效能。

因此，如何針對上述習用控制電路的缺點，以及使用時所發生的問題提出一種新穎的解決方案，設計出一種可有效利用資源的構造，不僅可自動切換其控制路徑免於插接錯誤，且可大幅降低生產成本，長久以來一直是使用者殷切盼望及本發明人欲行解決之困難點所在，而本發明人基於多年從事於資訊產業的相關研究、開發、及銷售之實務經驗，乃思及改良之意念，經多方設計、探討、試作樣品及改良後，終於研究出一種可自動切換路徑之 USB 控制電路，以解決上述之問題。爰是，

本發明之主要目的，在於提供一種可自動切換路徑之 USB 控制電路，其主要係利用一高速裝置路徑控制器而可



五、發明說明 (4)

自動將連接有高速USB裝置之USB接頭控制路徑切換到高速USB收發器而由高速USB控制器驅動控制者。

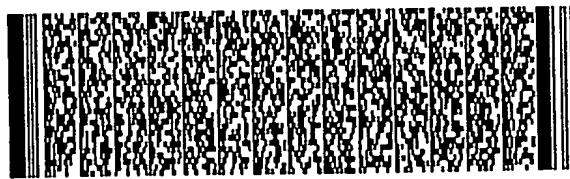
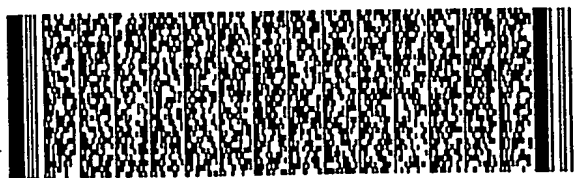
本發明之次要目的，在於提供一種可自動切換路徑之USB控制電路，其高速USB收發器之數量係少於USB接頭之數量而可大幅減少晶片之面積及降低生產成本者。

本發明之又一目的，在於提供一種可自動切換路徑之USB控制電路，其USB接頭係經由一切換裝置連接各高速USB收發器，可透過整合路徑控制器之控制而自動切換控制路徑者。

本發明之又一目的，在於提供一種可自動切換路徑之USB控制電路，其切換裝置係可包含有複數個控制開關，由高速裝置路徑控制器或整合路徑控制器控制其導通及斷路，可藉以切換控制路徑者。

茲為使貴審查委員對本發明之特徵、結構及所達成之功效有進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施圖例及配合詳細之說明，說明如後：

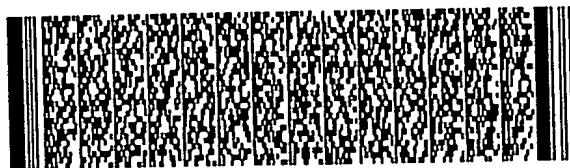
首先，請參閱第2圖，係本發明一較佳實施例之電路方塊圖。以四個USB接頭為例，如圖所示，其第一USB接頭221連接有一第一切換裝置227及一第一USB收發器223，而該第一USB收發器223分別連接有一第一埠路徑控制器225及第一USB控制器273；第二USB接頭241連接有一第二切換裝置247及一第二USB收發器243，而該第二USB收發器243分別連接一第二埠路徑控制器245及該第一USB控制器273；第三USB接頭



五、發明說明 (5)

2 6 1 連接有一第三切換裝置 2 6 7 及一第三USB 收發器 2 6 3，而該第三USB 收發器 2 6 3 分別連接一第三埠路徑控制器 2 6 5 及第二USB 控制器 2 7 5；第四USB 接頭 2 8 1 連接有一第四切換裝置 2 8 7 及一第四USB 收發器 2 8 3，而該第四USB 收發器 2 8 3 分別連接一第四埠路徑控制器 2 8 5 及該第二USB 控制器 2 7 5；另設有一第一高速USB 收發器 2 3 3 及一第二高速USB 收發器 2 5 3 分別透過各切換裝置與各USB 接頭連接，各高速USB 收發器並分別連接至各埠路徑控制器及一高速USB 控制器 2 7 1；又設有一高速裝置路徑控制器 2 9 連接各埠路徑控制器及各切換裝置。

在上述構造下，任一USB 接頭，如第三USB 接頭 2 6 1 連接有一USB 裝置時，首先會由第三USB 收發器 2 6 3 判斷該USB 裝置是否為全速USB 裝置，若否，則第三埠路徑控制器 2 6 5 會直接將控制路徑設定為由第三USB 收發器 2 6 3 主控而連接至第二USB 控制器 2 7 5；若初步判斷該USB 裝置為全速USB 裝置，則第三路徑控制器 2 6 5 會先將第三USB 收發器之控制權取消，而高速裝置路徑控制器 2 9 則可依據各高速USB 收發器之使用狀況，藉由第三切換裝置 2 6 7 將控制路徑切換到尚未被佔用之高速USB 收發器，如第二高速USB 收發器 2 5 3，再由第二高速USB 收發器 2 5 3 進行一高速USB 裝置偵測程序，藉以判斷該USB 裝置是否為高速USB 裝置，若是，則該USB 裝置即由該第二高速USB 收發器 2 5 3 控管而連接到高速USB 控制器 2 7 1；若



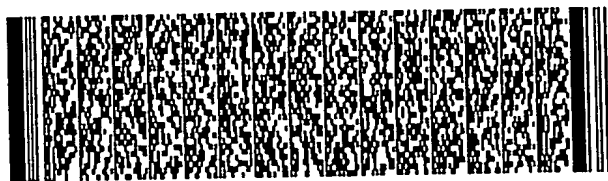
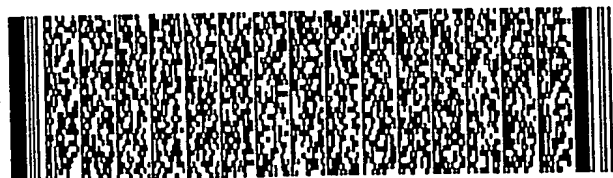
五、發明說明 (6)

偵測結果該USB裝置並非高速USB裝置，則將控制權切換回由第三USB收發器263主控而連接到第二USB控制器275。

此外，上述之切換裝置係可包含有至少一控制開關229，分別連接USB接頭與高速USB收發器，可藉由該高速裝置路徑控制器之控制而導通或斷路，進行控制路徑之切換動作。而各埠路徑控制器尚可設有一狀態顯示器(STATUS)，如此驅動程式即可直接讀取各USB埠之狀態而正確動作，可與既有之驅動程式相容而無需做任何的修改。

其次，請參閱第3圖，係本發明實施例於動作時之方塊示意圖。如圖所示，本發明之實施例於動作時，如同每一高速USB收發器連接有一切換開關，以兩個高速USB收發器而言，則第一高速USB收發器233可透過一第一切換開關291連接到各USB接頭，而第二高速USB收發器253亦可透過一第二切換開關293連接到各USB接頭。當有USB裝置連接到任一USB接頭時，可首先由USB收發器判斷該USB裝置是否為全速USB裝置，若否，直接由該USB收發器控管而連接到USB控制器；若初步判斷為全速裝置，則藉切換開關之切換而由尚未被佔用之高速USB收發器進行高速USB裝置偵測程序判斷是否為高速USB裝置，若是，則由該高速USB收發器控管而連接到高速USB控制器271；若否，則切換開關將控制權切回，由對應之USB收發器控管而連接USB控制器。

最後，請參閱第4圖，係本發明另一實施例之電路方



五、發明說明 (7)

塊圖。如圖所示，其第一USB接頭221連接有一第一USB收發器223及一第一切換裝置392，透過該第一切換裝置392而可選擇連接到第一高速USB收發器233或第二高速USB收發器253；第二USB接頭241連接有一第二USB收發器243及一第二切換裝置394，透過該第二切換裝置394而可選擇連接到第一高速USB收發器233或第二高速USB收發器253；第三USB接頭261連接有一第三USB收發器263及一第三切換裝置396，透過該第三切換裝置396而可選擇連接到第一高速USB收發器233或第二高速USB收發器253；第四USB接頭281連接有一第四USB收發器283及一第四切換裝置398，透過該第四切換裝置398而可選擇連接到第一高速USB收發器233或第二高速USB收發器253；其中各高速USB收發器分別連接到一高速USB控制器271，第一USB收發器223與第二USB收發器243連接到第一USB控制器，而第三USB收發器263與第四USB收發器則連接到第二USB控制器275；另設有一整合路徑控制器39，分別連接各收發器與各切換裝置，可藉由該整合路徑控制器39控制各切換裝置與各USB收發器，而可自動將連接有高速USB裝置之USB接頭控制路徑切換到高速USB收發器而由高速USB控制器驅動控制者。

本實施例之判斷與切換程序大致與第2圖所示之實施例相同，各切換裝置係預設連到USB收發器，經判斷為全速USB裝置後，才由整合路徑控制器39依據高速USB收發



五、發明說明 (8)

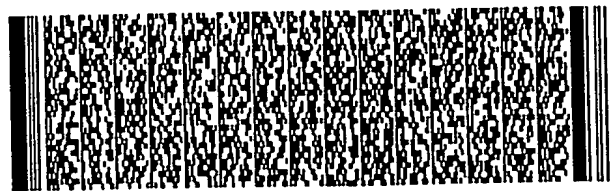
器之使用狀況將控制路徑切換到尚未被佔用的高速USB收發器，以進行高速USB裝置偵測程序，再依偵測之結果決定是由該高速USB收發器控管而連接到高速USB控制器271，或切回由USB收發器控管而連接到USB控制器。

在本實施實例中，各切換裝置係可包含有複數個控制開關229，分別連接USB接頭到各高速USB收發器，可藉由該整合路徑控制器39之控制而導通或斷路，進行控制路徑之切換動作，而各USB收發器則可由整合路徑控制器39控制其啟用(enable)或不啟用(disable)。而該整合路徑控制器39尚可設有複數個狀態顯示器，可使USB裝置之驅動程式直接讀取各USB埠之狀態而正確動作，可與既有之驅動程式相容而不需做任何修改。

第2圖所示實施例係架構於習用之構造上，利用既有的埠路徑控制器配合一高速裝置路徑控制器以達到本發明之目的，而第4圖所示之實施例則棄習用之埠路徑控制器，而直接以一整合路徑控制器來管控各控制路徑之切換。

此外，本發明之USB控制電路皆可整合於一南橋晶片中。

又，在上述各實施例的操作程序中，若所有高速USB收發器皆已被佔用，則該USB裝置不管是否高速USB裝置，都只能在USB收發器主控之下運作，但由於在目前一部電腦同時插兩部高速USB裝置已屬頗高之利用率，故在一般狀況下設計兩個高速USB收發器便已足夠使用，若將來因應使用者的需求而高速USB裝置之使用量提高，亦可計設



五、發明說明 (9)

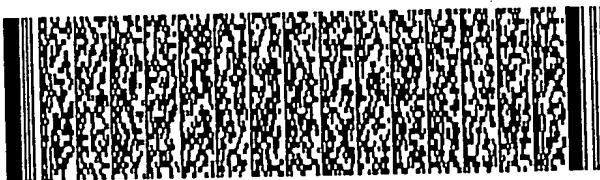
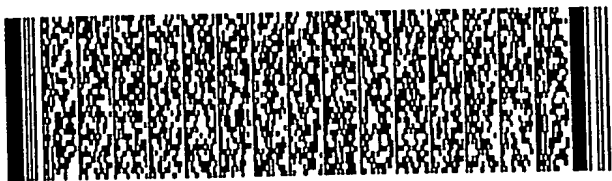
較多數量之高速USB收發器。如此，既可節省資源降低成本，且不會造成使用者插接錯誤的困擾，而本發明之控制電路可與既有的驅動程式完全相容，故USB裝置的設計業者亦無需為配合電路設計之改變而更改其驅動程式。

綜上所述，當知本發明係有關於一種USB控制電路，尤指一種可自動切換路徑之USB控制電路，其主要係利用一高速裝置路徑控制器配合埠路徑控制器或整合路徑控制器及各切換裝置而可自動將連接有高速USB裝置之USB接頭控制路徑切換到高速USB收發器而由高速USB控制器驅動控制者。故本發明實為一富有新穎性、進步性，及可供產業利用功效者，應符合專利申請要件無疑，爰依法提請發明專利申請，懇請貴審查委員早日賜予本發明專利，實感德便。

惟以上所述者，僅為本發明之一較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，即凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

圖號簡單說明：

1 2 1	第一USB接頭	1 2 3	第二USB接頭
1 2 5	第三USB接頭	1 2 7	第四USB接頭
1 3	高速USB控制器	1 4 1	第一USB埠
1 4 3	第二USB埠	1 4 5	第三USB埠
1 4 7	第四USB埠	1 5	第一USB控制器



五、發明說明 (10)

1 6	高速USB收發器	1 7	第二USB控制器
1 8	USB收發器	1 9	埠路徑控制器
2 2 1	第一USB接頭	2 2 3	第一USB收發器
2 2 5	第一埠路徑控制器	2 2 7	第一切換裝置
2 2 9	控制開關		
2 3 3	第一高速USB收發器		
2 4 1	第二USB接頭	2 4 3	第二USB收發器
2 4 5	第二埠路徑控制器	2 4 7	第二切換裝置
2 5 3	第二高速USB收發器		
2 6 1	第三USB接頭	2 6 3	第三USB收發器
2 6 5	第三埠路徑控制器	2 6 7	第三切換裝置
2 7 1	高速USB控制器	2 7 3	第一USB控制器
2 7 5	第二USB控制器	2 8 1	第四USB接頭
2 8 3	第四USB收發器	2 8 5	第四埠路徑控制器
2 8 7	第四切換裝置		
2 9	高速裝置路徑控制器		
2 9 1	第一切換開關	2 9 3	第二切換開關
3 9	整合路徑控制器	3 9 2	第一切換裝置
3 9 4	第二切換裝置	3 9 6	第三切換裝置
3 9 8	第四切換裝置		



圖式簡單說明

- 第 1 圖：係習用 USB 控制電路之方塊示意圖；
第 2 圖：係本發明一較佳實施例之電路方塊圖；
第 3 圖：係本發明實施例於動作時之方塊示意圖；及
第 4 圖：係本發明另一實施例之電路方塊圖。



六、申請專利範圍

1. 一種可自動切換路徑之USB控制電路，其主要構造係包含有：

複數個USB接頭，可用以連接各式USB裝置；

複數個USB收發器，分別連接於各對應之USB接頭；

至少一USB控制器，分別與對應之USB收發器連接，可透過各USB收發器而控制及驅動連接於對應USB接頭之USB裝置；

複數個埠路徑控制器，分別與各對應之USB收發器連接；

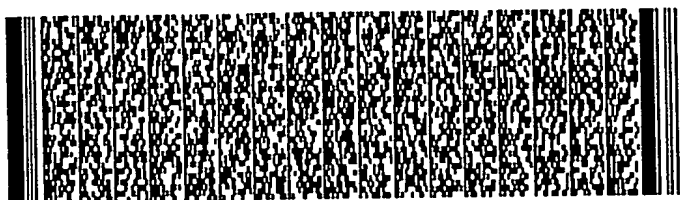
至少一高速USB收發器，各與每一USB接頭及埠路徑控制器連接；

一高速USB控制器，連接各高速USB收發器，可透過各高速USB收發器而控制及驅動連接於USB接頭之高速USB裝置；及

一高速裝置路徑控制器，連接各埠路徑控制器，可藉由該高速裝置路徑控制器及各埠路徑控制器之配合而自動將一連接高速USB裝置之USB接頭之控制路徑切換至高速USB收發器而由高速USB控制器控制驅動者。

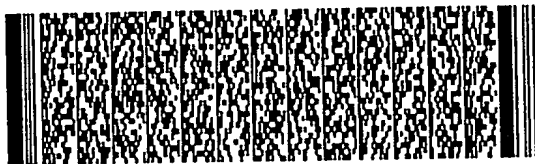
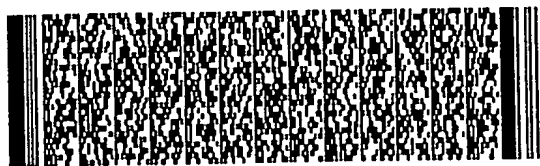
2. 如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該高速USB收發器與各USB接頭之連接處尚設有一切換裝置。

3. 如申請專利範圍第2項所述之控制電路，其中該切換裝置係由高速裝置路徑控制器控制，其可選擇為與任一高速USB收發器導通及斷路之其中一種狀態者。



六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第2項所述之控制電路，其中該切換裝置包含有至少一控制開關，而以各控制開關連接對應之高速USB收發器者。
5. 如申請專利範圍第4項所述之控制電路，其中各控制開關係可連接至高速裝置路徑制器，由高速裝置路徑制器控制其導通及斷路者。
6. 如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該高速USB收發器之數量係少於USB接頭之數量者。
7. 如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中各埠路徑制器尚可設有一狀態顯示器。
8. 如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該控制電路係可整合於一南橋晶片中者。
9. 一種可自動切換路徑之USB控制電路，其主要構造係包含有：
 - 複數個USB接頭，可用以連接各式USB裝置；
 - 複數個切換裝置，分別連接於個對應之USB接頭；
 - 複數個USB收發器，分別透過對應之切換裝置而與對應之USB接頭相連接；
 - 至少一USB制器，分別與對應之USB收發器連接，可透過各USB收發器而控制及驅動連接於對應USB接頭之USB裝置；
 - 至少一高速USB收發器，各與每一切換裝置連接；
 - 一高速USB制器，連接各高速USB收發器，可透過各高速USB收發器而控制及驅動連接於USB接頭之高速

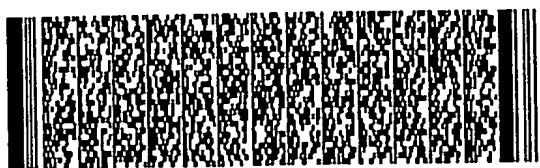


六、申請專利範圍

USB 裝置；及

一整合路徑控制器，連接各USB收發器及各高速USB收發器，可藉由該整合路徑控制器而自動將一連接高速USB裝置之USB接頭之控制路徑切換至高速USB收發器而由高速USB控制器控制驅動者。

- 10．如申請專利範圍第9項所述之控制電路，其中該切換裝置係由整合路徑控制器控制，而可選擇與對應之USB收發器及任一高速USB收發器之其中之一導通者。
- 11．如申請專利範圍第10項所述之控制電路，其中該切換裝置包含有複數個控制開關，分別連接對應之USB收發器及各高速USB收發器。
- 12．如申請專利範圍第11項所述之控制電路，其中各控制開關係可連接至整合路徑控制器，由該整合路徑控制器控制各控制開關之導通及斷路。
- 13．如申請專利範圍第9項所述之控制電路，其中該整合路徑控制器控制尚可設有複數個狀態顯示器。
- 14．如申請專利範圍第9項所述之控制電路，其中該控制電路係可整合於一南橋晶片中者。
- 15．一種可自動切換路徑之USB控制電路，其主要構造係包含有：
複數個USB接頭，可用以連接各式USB裝置；
複數個USB收發器，分別連接於各對應之USB接頭；
至少一USB控制器，分別與對應之USB收發器連接，可透過各USB收發器而控制及驅動連接於對應USB接頭

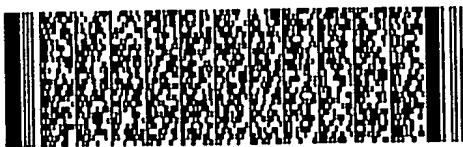


六、申請專利範圍

之USB裝置；

至少一高速USB收發器，各透過一對應之切換開關而與每一USB接頭連接；及

一高速USB控制器，連接各高速USB收發器，可透過各高速USB收發器而控制及驅動連接於USB接頭之高速USB裝置。



第 1/18 頁



第 2/18 頁



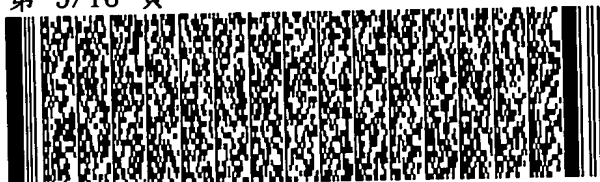
第 4/18 頁



第 4/18 頁



第 5/18 頁



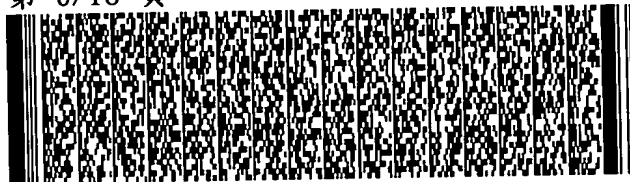
第 5/18 頁



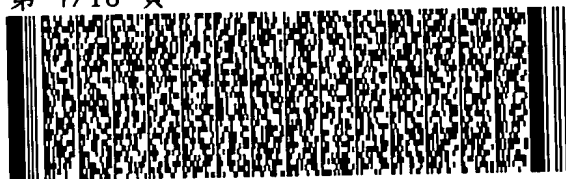
第 6/18 頁



第 6/18 頁



第 7/18 頁



第 7/18 頁



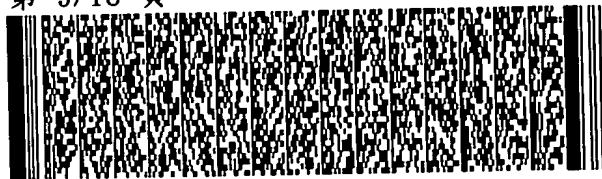
第 8/18 頁



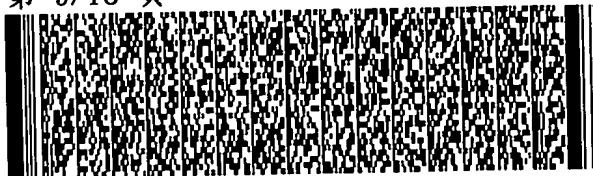
第 8/18 頁



第 9/18 頁



第 9/18 頁



第 10/18 頁



第 10/18 頁



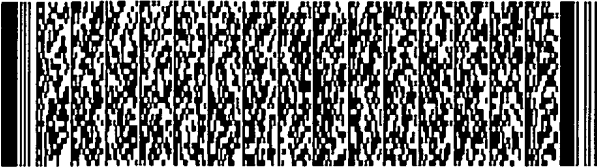
第 11/18 頁



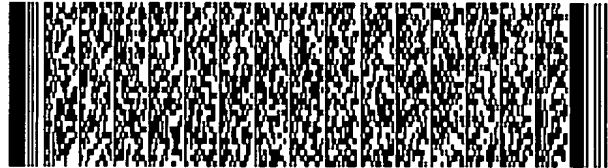
第 11/18 頁



第 12/18 頁



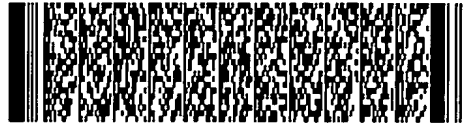
第 12/18 頁



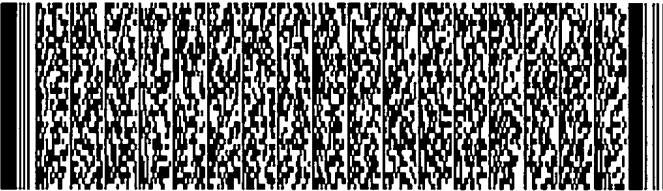
第 13/18 頁



第 14/18 頁



第 15/18 頁



第 16/18 頁



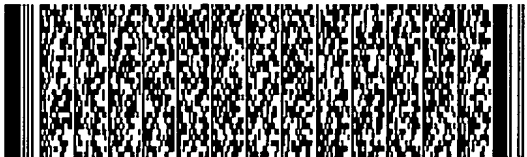
第 16/18 頁



第 17/18 頁

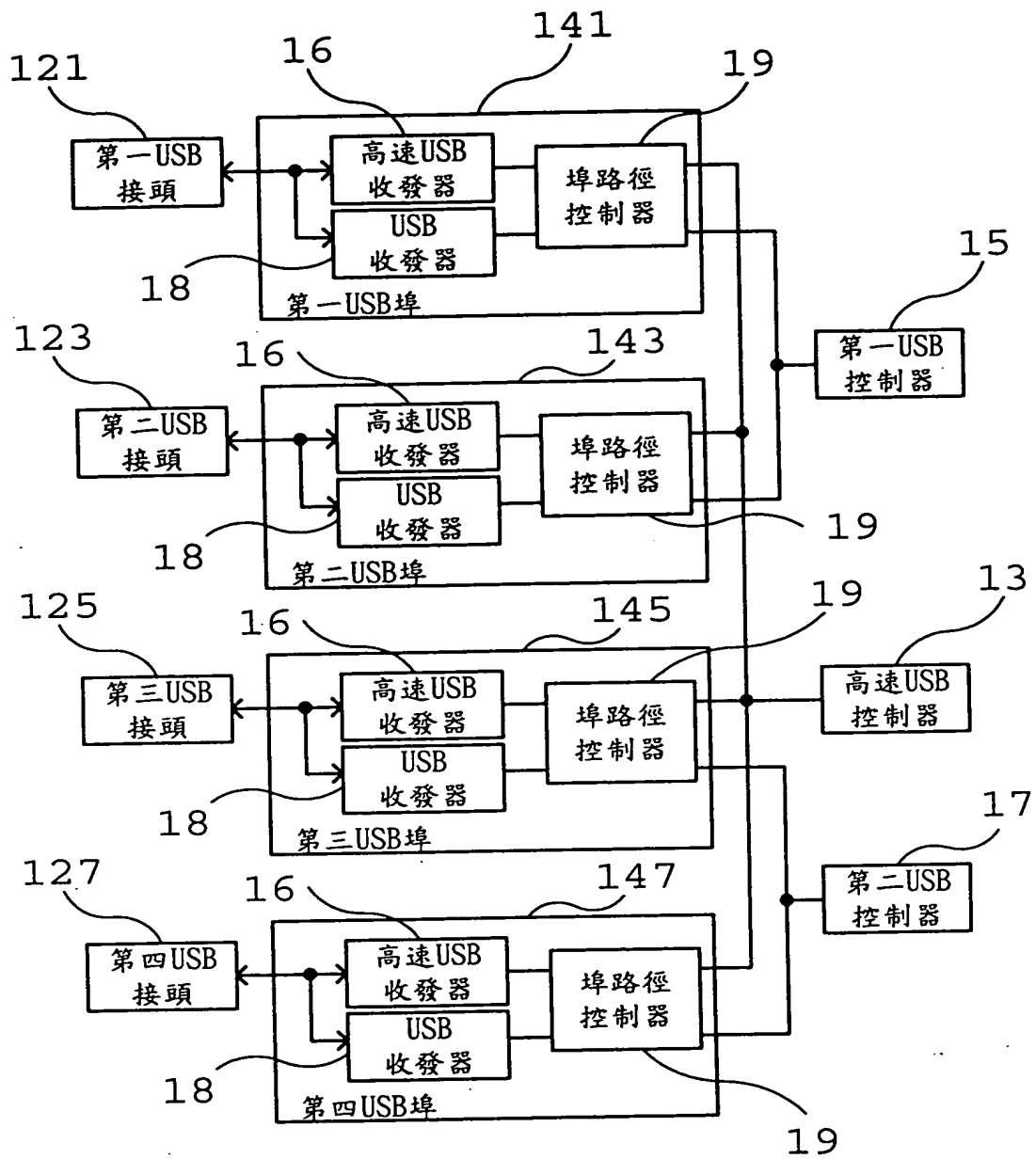


第 17/18 頁

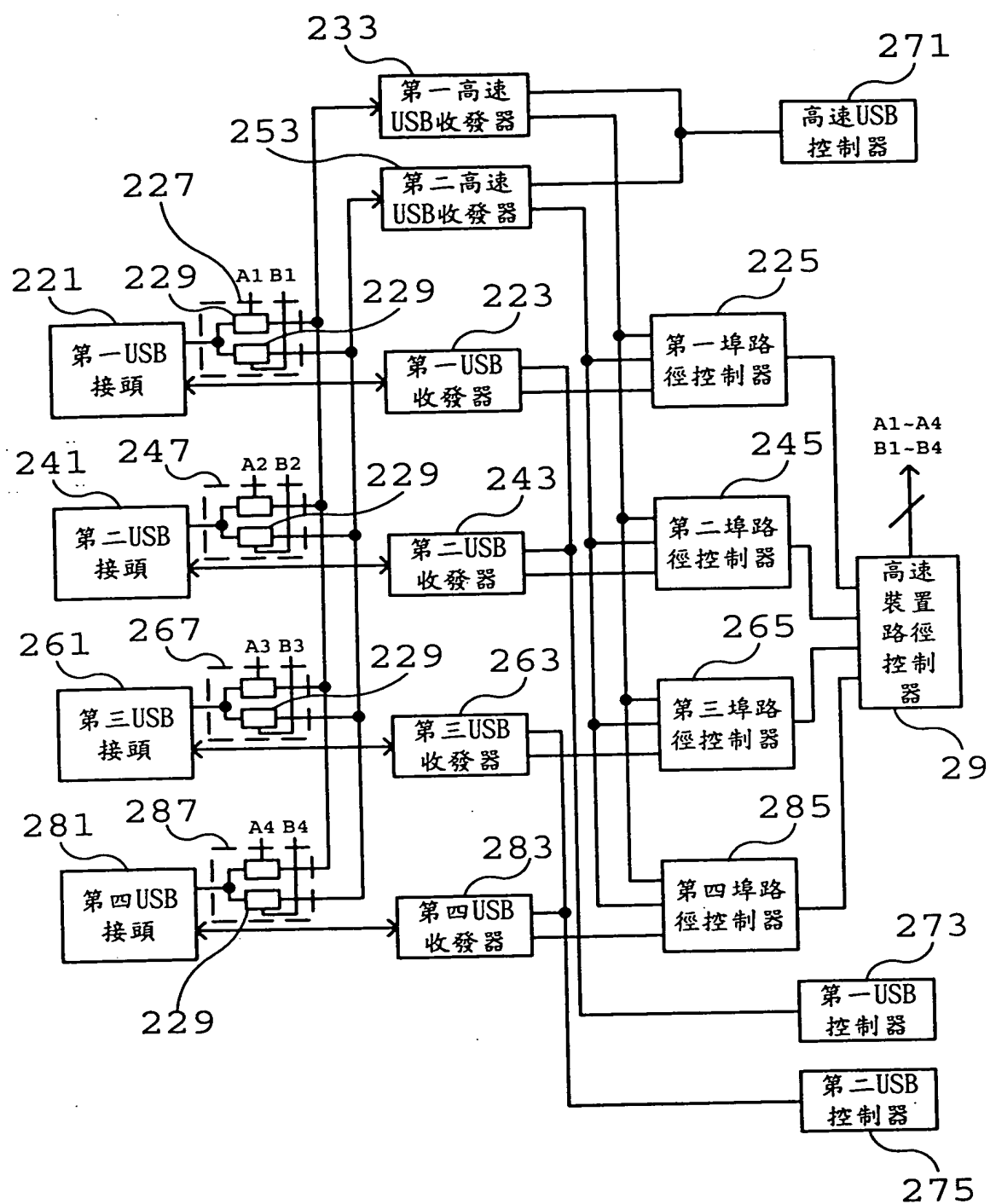


第 18/18 頁

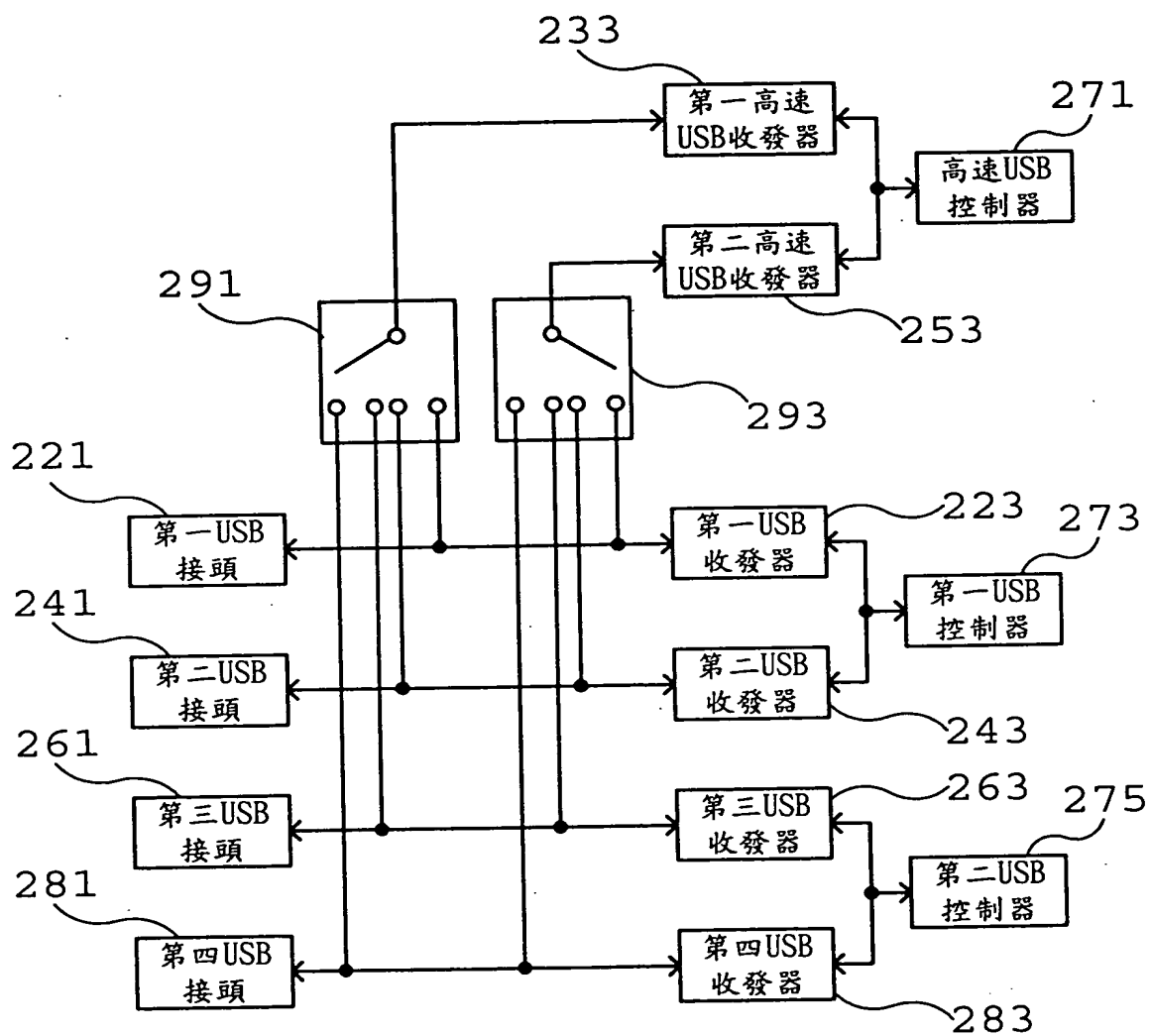




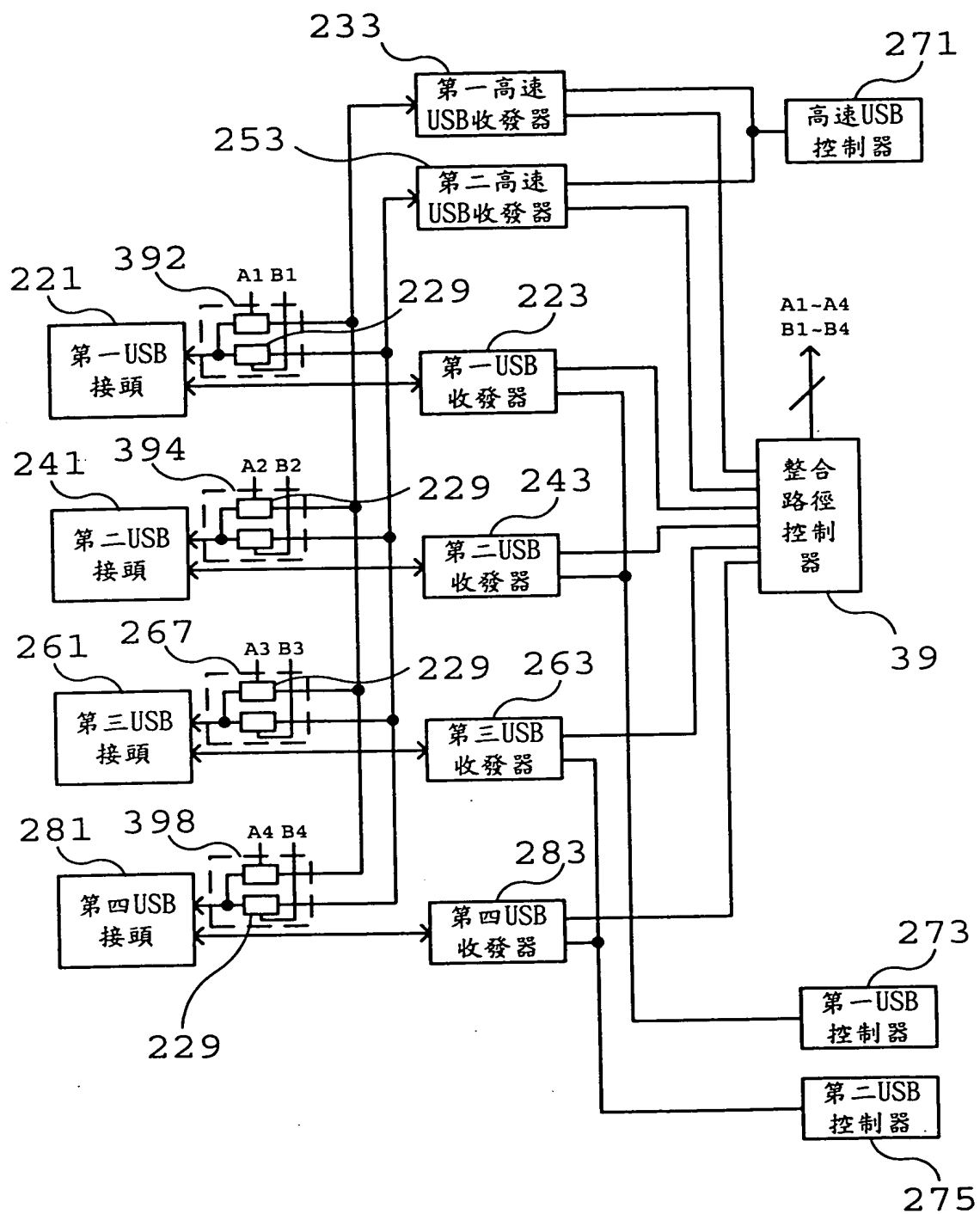
第1圖
(習用技術)



第2圖



第3圖



第4圖